

用于植物扦插繁殖的理想基质^{*}

高坤林 唐永良 罗质超

(中国科学院南京土壤研究所)

用于快速繁殖植物的基质的容重、持水量、孔隙度以及固、液、气三相比等物理性质与植物根系的生长发育密切相关。理想的基质应具有调节水分、养分、空气的能力及促进植物快速生根和成活后的生长势。目前,国内外普遍以轻基质材料(蛭石、珍珠岩等)用于育苗繁殖^[1,2]。美国、澳大利亚等国将果树在轻基质上的扦插繁殖,并对此进行了大量的工作。本工作的目的在于寻求一些适合于我国条件的就地取材的基质材料的性质、使用条件以及适于快速繁殖的复合基质的配比等。

一、材料与方法

(一)基质的主要材料

基质材料包括泥炭(东北桦川产);蛭石、珍珠岩(南京栖霞山保温材料厂产品);酸性土壤(采自江西省余江县的第四纪红粘土与第三纪红砂土);黄沙(一般的建筑材料);棉子壳(为培养平菇后的残料);及松针(采自江西省刘家站及南京紫金山马尾松林间的落叶)等。

(二)测定方法

1. 持水量用 Wicox 法;
2. 孔隙度根据容重和比重计算求出;
3. 凋萎系数是根据相当于15巴时的水分含量计算而得。

二、试验结果

(一)各种基质的物理性质

表1结果表明,除土壤、黄沙外,轻基质具有容重轻(小于 0.50g/cm^3)、持水量大(大于200%)、孔隙度大(80%以上)的特点,其中持水量最高的是稻壳灰,达到408%,最低的是棉子壳为197%。各基质持水量平均值的次序为:稻壳灰>珍珠岩>松针>蛭石=泥炭>棉子壳。

将上述轻基质分别作为猕猴桃、葡萄、香石竹等扦插繁殖基质时,一般都难以生根成活。就泥炭而言,虽然持水量不及珍珠岩、稻壳灰高,但是由于它本身含有的有机成份、半纤维素、腐殖质等的持水能力很强,在相同条件下(40°C , 12小时),每平方厘米的蒸发速度只有 0.37毫米/厘米^2 ,比其它基质约低20—30%,具有很强的滞水性,这对于生根成苗会带来不良的后果。对棉子壳来讲,由于三相比不合理,气相的比例过大,大孔隙较多,常因根系与基

^{*} 本文为国家自然科学基金资助项目

表1 各种基质的物理性质

基质名称	容重 (g/cm ³)	持水量 (%)	总孔隙度 (%)	在水分为田间持水量60%时的		
				固	液	气比
黄 沙	1.51	22.7	41.0	59	20.4	20.6
红沙土	1.41	27.7	49	51	23.4	25.6
红粘土	1.23	37.7	53.6	46.4	27.8	25.8
泥 炭	0.36	174—239	79—81	19—21	37.6—51.6	27.4—43.4
松 针	0.24	320	83	17	46	37
稻壳灰	0.17	409	88	12	41.7	46.3
酒 糟	0.18	257	89	11	27.5	61.5
棉子壳	0.18	197	89.2	10.8	21	68.2
珍珠岩	0.08—0.20	328—669	88—96	4—12	15.7—80.3	15.7—72.3
煤 渣	0.77	64	48	52	26.9	21.1
蛭 石	0.18—0.24	146—257	90—93	7—18	15.8—17.0	53—77.2

表2 三种基质的凋萎系数(g/00g)
(相当于15巴时的水分含量)

植物种类	凋 萎 系 数		
	泥炭	松针	棉子壳
香石竹	20.0	24.0	27.1
菊 花	23.9	31.8	34.9

表3 基质容重对芽繁苗生根的影响
(鸭跖草14天)

基质名称	容重 (g/cm ³)	根长 (cm)	根数/株
蛭	0.28	1.2±0.5	8.3±1.0
	0.13	3.2±1.0	16.7±4.0

质的接触面积小而影响水分、养分的移动从而表现为凋萎系数较高。表2的结果表明,当基质水分含量还相当高时植物已出现凋萎现象。

我们认为,不同植物达到凋萎的绝对值虽然不一样,但是随着非毛管孔隙的增加而与凋萎系数增高的趋势是一致的。因此,一般情况下仅以一种材料作为植物扦插繁殖都是不理想的。

(二)混合基质的配合比例与物理性质

不同植物对扦插基质和生根条件的要求差异很大^[3, 4]。研究结果(表3)表明,基质的容重对植物有巨大影响。

在持水量相近的情况下,容重的大小直接影响着扦插苗的生根和根系发育。表4是以黄沙、煤渣、蛭石、泥炭以不同比例配合的几种混合基质进行的试验结果,表明混合基质比单一基质明显地提高了扦插苗的生长和成活后的长势。可以明显地提高侧根数1.7—11.6倍。从20多种植物适宜扦插生根和幼苗生长的基质情况可以认为,一般容重在0.5—1.0g/cm³,持水量在50—150%,孔隙度60—80%,毛管孔隙度小于50%以及三相比为1:0.5:1时成活率较高。然而在不同繁殖阶段植物生长情况也不相同^[5]。如月季和蕃茄等在水插条件下生根都很快,但生根后则需要通透好的培养条件才能使根系和幼苗生长良好。表5结果指出,稻壳灰等一类基质虽然具备良好的通气性能,但是由于pH值过高(10.24)、养分浓度过大(电导率2.5Sm/cm)因而扦插苗无法生根。杜鹃苗在良好的pH、养分环境相同条件下,固:液:气三相比=1:5:2时植物干重为0.57g/株,当三相比为1:5:10时则为0.76g/株,相差33%。统计分析达显著水平。因此在选择基质时必须考虑不同植物的特性。一般在两种基质混合的基础上再配加第3、第4种基质都可以取得较好的效果。

表4 不同扦插基质对龙林生根的影响

基质名称	株高 (cm)	鲜重 (g/株)	生根系 数	二次侧根数 数/株
蛭石	17.9	3.8	3.4	19.7
煤渣	17.1	3.4	3.7	18.8
黄沙	19.0	4.9	3.4	3.0
泥炭+蛭石	19.9	7.4	4.5	2.6
泥炭+煤渣	21.8	7.5	3.7	31.8
泥炭+黄沙	19.5	3.7	3.4	34.8

表5 不同基质对蕃茄生根的影响

基质名称	生根率 (%)	每株根数
黄沙	50	1.5
泥炭	12.5	10.0
蛭石	88	9.3
稻壳灰	0	0
泥炭+煤渣	63	10
泥炭+蛭石	63	27.4
稻壳灰+黄沙	88	21

参 考 文 献

- [1] 赵世经等, 锦橙的扦插研究. 四川农业科技, 第3期32—35页, 1981。
- [2] 陈四维, 桃树枝插繁殖试验初报. 山西果树, 第2期, 23—2页, 1981。
- [3] 董金根, 山茶花和茶梅单叶短枝扦插繁殖技术. 浙江农业科学, 第6期, 296页, 1988。
- [4] 徐春富, 地窖式电热温床对741杨扦插效果好. 北京农业, 第9期, 18页, 1988。
- [5] 李海涛, 草莓试管苗繁殖及移栽基质研究简报. 湖南农业科学, 第1期, 43页, 1988。

(上接第28页)

0.3—5·10⁻⁵mol/L亚锰, 丘陵农用旱地为480—620毫伏, 还原性物质0.10—1.5·10⁻⁵mol/L低平地水稻土一般低于350毫伏, 甚至为负值, 还原性物质1.3—17.8·10⁻⁵mol/L或更高, 出现大量Fe²⁺和S²⁻。

二、在强度因素和容量因素之间存在良好的负相关。土壤的Eh值由参与氧化还原反应的氧化态物质和还原态物质的活度比所决定。Eh愈大, 则表示氧化态物质所占的比例愈大。在强还原条件下, 在Eh₇和还原性物质浓度之间存在直线关系, 还原态物质占优势。

三、自然林下土壤和农用旱地表的Eh₇最低值都高于400毫伏, 属氧化性土壤, 其中农用旱地的氧化性更强。水稻土表的Eh₇可因水份状况的不同而在350—(-200)毫伏, 还原性物质浓度为1.5—17.8·10⁻⁵mol/L亚锰, 表明水稻土的氧化还原状况具有一个比自然土壤和农用旱地宽得多的变动范围。

四、土壤氧化还原状况有不均一性, 这种不均一性表现在土壤的局部差异, 水稻土的多点测定的差值范围较自然土壤和农用旱地为大, 变差系数可达45%。其原因是水稻土受人为耕作、季节性干湿交替和水稻根系活动的影响。这种特征现象反映了氧化还原过程在土壤特别是水稻土形成中的作用, 原位测定为成土过程中物质分化的定量化提供了诊断指标。

五、在热带、亚热带生物气候条件下, 自然林下土壤在大量生物积累的同时, 受到强烈的物质分解和淋溶, 还原性物质的最高浓度不超过5.0·10⁻⁵mol/L亚锰。在这个过程中有机还原性物质和铁、锰等变价元素参与了氧化—还原平衡和络合—解离平衡, 并导致物质转化和迁移。在水稻土中这两种化学平衡的强度和速度远较自然土壤和农用旱地土壤为甚。据观察和研究, 由这两种化学平衡所引起的物质的还原溶解和络合溶解在成土过程中同时存在, 并重叠作用于土壤, 在自然土壤和水稻土中其反应速度和作用强度有所不同, 但作用机理无质的区别, 现代红壤化过程具有长期渐演的特点。

作者认为, 在已有工作基础上进一步研究还原溶解和络合溶解的条件和化学机理, 将有助于阐明水稻土和红壤形成过程的实质及其肥力演变。作者还肯定了原位测定的作用和意义。